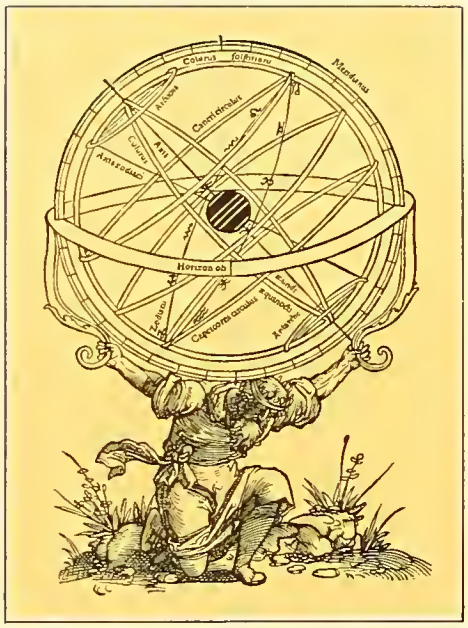
The Dibner Library of the History of Science and Technology

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



FOUCAULT'S PENDULUM EXPERIMENT

175. FOUCAULT (Jean Bernard Léon). SUR DIVERS SIGNES SENSIBLES du Mouvement Diurne de la Terre. 4to. Wrappers. With FOUCAULT'S autograph presentation on the front wrapper.

Paris: Académie des Sciences, 1851-52 $35.00

Although the ROTATION OF THE EARTH was an accepted fact soon after its suggestion by Copernicus, an experimental proof was first given by Foucault. In 1851 he performed his celebrated PENDULUM EXPERIMENT at the Panthéon in Paris and again in the following year another experiment by means of the GYROSCOPE which he had invented at the suggestion of Poinsot. The utility of the gyroscope as a stabilizer has been fully realized in modern navigation and especially in aviation (automatic pilot).

VERY RARE SPECIAL EDITION ISSUED IN FEW COPIES FOR PRESENTATION ONLY.—Caullery 126. Cajory 157 f.

ERALD OF SCIENCE NO. 17

BURNDY
LIBRARY
Chartered in 1941

GIFT OF
BERN DIBNER

A Mr Barnard
Hommage de l'auteur
L. Foucault

INSTITUT DE FRANCE.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Extrait des *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, tome XXXII, séance du ~~3 août~~ 1851 ; et tome XXXV, séance du 27 septembre 1852.

SUR DIVERS SIGNES SENSIBLES

DU

MOUVEMENT DIURNE DE LA TERRE,

PAR M. LÉON FOUCAULT.

I.

Démonstration physique du mouvement de rotation de la Terre au moyen du pendule.

Les observations si nombreuses et si importantes dont le pendule a été jusqu'ici l'objet, sont surtout relatives à la durée des oscillations; celles que je me propose de faire connaître à l'Académie ont principalement porté sur la direction du plan d'oscillation qui, se déplaçant graduellement, d'orient en occident, fournit un signe sensible du mouvement diurne du globe terrestre.

Afin d'arriver à justifier cette interprétation d'un résultat constant, je ferai abstraction du mouvement de translation de la Terre, qui est sans influence sur le phénomène que je veux mettre en évidence, et je supposerai que l'observateur se transporte au pôle pour y établir un pendule réduit à sa plus grande simplicité, c'est-à-dire un pendule formé d'une masse pesante homogène et sphérique, suspendue par un fil flexible à un point absolument fixe; je suppose même, tout d'abord, que ce point de

suspension soit exactement sur le prolongement de l'axe de rotation du globe, et que les pièces solides qui le supportent ne participent pas au mouvement diurne. Si, dans ces circonstances, on éloigne de sa position d'équilibre la masse du pendule, et si on l'abandonne à l'action de la pesanteur sans lui communiquer aucune impulsion latérale, son centre de gravité repassera par la verticale, et, en vertu de la vitesse acquise, il s'élèvera de l'autre côté de la verticale à une hauteur presque égale à celle d'où il est parti. Parvenu en ce point, sa vitesse expire, change de signe, et le ramène, en le faisant passer encore par la verticale, un peu au-dessous de son point de départ. Ainsi l'on provoque un mouvement oscillatoire de la masse suivant un arc de cercle dont le plan est nettement déterminé, et auquel l'inertie de la matière assure une position invariable dans l'espace. Si donc ces oscillations se prolongent pendant un certain temps, le mouvement de la Terre, qui ne cesse de tourner d'occident en orient, deviendra sensible par le contraste de l'immobilité du plan d'oscillation dont la trace sur le sol semblera animée d'un mouvement conforme au mouvement apparent de la sphère céleste; et si les oscillations pouvaient persister pendant vingt-quatre heures, la trace de leur plan exécuterait dans le même temps une révolution entière autour de la verticale menée par le point de suspension.

Telles sont les conditions idéales dans lesquelles le mouvement de rotation du globe deviendrait évidemment accessible à l'observation. Mais, en réalité, on est matériellement obligé de prendre un point d'appui sur un sol mouvant; les pièces rigides où s'attache l'extrémité supérieure du fil du pendule ne peuvent être soustraites au mouvement diurne, et l'on pouvait craindre, à première vue, que ce mouvement communiqué au fil et à la masse pendulaire n'altérât la direction du plan d'oscillation. Toutefois la théorie ne montre pas là une difficulté sérieuse, et, de son côté, l'expérience m'a montré que, pourvu que le fil oppose la même résistance à la flexion dans tous les plans, on peut le faire tourner assez rapidement sur lui-même dans un sens ou dans l'autre sans influer sensiblement sur la position du plan d'oscillation, en sorte que l'expérience telle que je viens de la décrire doit réussir au pôle dans toute sa simplicité (1).

---

(1) L'indépendance du plan d'oscillation et du point de suspension peut être rendue évidente par une expérience qui m'a mis sur la voie et qui est très-facile à répéter. Après avoir fixé, sur l'arbre d'un tour et dans la direction de l'axe, une verge d'acier ronde et flexible, on la met en vibration en l'écartant de sa position d'équilibre et en l'abandonnant à elle-

DSI

Mais quand on descend vers nos latitudes, le phénomène se complique d'un élément sur lequel je souhaite d'attirer l'attention des géomètres.

A mesure que l'on approche de l'équateur, le plan de l'horizon prend sur l'axe de la Terre une position de plus en plus oblique, et la verticale, au lieu de tourner sur elle-même comme au pôle, décrit un cône de plus en plus ouvert; il en résulte un ralentissement dans le mouvement apparent du plan d'oscillation, mouvement qui s'annule à l'équateur pour changer de sens dans l'autre hémisphère. Pour déterminer la loi suivant laquelle varie ce mouvement sous les diverses latitudes, il faut recourir soit à l'analyse, soit à des considérations mécaniques et géométriques que ne comporte pas l'étendue restreinte de cette Note; je dois donc me borner à énoncer que les deux méthodes s'accordent, en négligeant certains phénomènes secondaires, à montrer le déplacement angulaire du plan d'oscillation comme devant être égal au mouvement angulaire de la Terre dans le même temps multiplié par le sinus de la latitude. Je me suis donc mis à l'œuvre avec confiance, et en opérant de la manière suivante. J'ai constaté dans son sens et dans sa grandeur probable la réalité du phénomène prévu.

Au sommet de la voûte d'une cave on a solidement scellé une forte pièce en fonte qui doit donner un point d'appui au fil de suspension, lequel se dégage du sein d'une petite masse d'acier trempé dont la surface libre est parfaitement horizontale. Ce fil est d'acier fortement écroui par l'action même de la filière; son diamètre varie entre $\frac{6}{10}$ et $\frac{11}{10}$ de millimètre; il se développe sur une longueur de 2 mètres, et porte à son extrémité inférieure une sphère de laiton rodée et polie qui, de plus, a été martelée de façon à ce que son centre de gravité coïncide avec son centre de figure. Cette sphère pèse 5 kilogrammes et elle porte un prolongement aigu qui semble faire suite au fil suspenseur.

Quand on veut procéder à l'expérience, on commence par annuler la torsion du fil et en faisant évanouir les oscillations tournantes de la sphère; puis, pour l'écarter de sa position d'équilibre, on l'embrasse dans une anse de fil organique dont l'extrémité libre est attachée à un point fixe pris sur

---

même. Ainsi l'on détermine un plan d'oscillation qui, par la persistance des impressions visuelles, apparaît nettement dessiné dans l'espace; or on remarque qu'en faisant tourner à la main l'arbre qui sert de support à cette verge vibrante, on n'entraîne pas le plan d'oscillation.

la muraille, à une faible hauteur au-dessus du sol. On dispose arbitrairement, par la longueur donnée à ce fil, de l'écart du pendule et de la grandeur des oscillations qu'on veut lui imprimer. Généralement, dans mes expériences, ces oscillations comprenaient à l'origine un arc de 15 à 20 degrés. Avant de passer outre, il est nécessaire d'amortir, par un obstacle que l'on retire peu à peu, le mouvement oscillatoire que le pendule exécute encore sous la dépendance des deux fils. Puis, dès qu'on est parvenu à l'amener au repos, on brûle le fil organique en quelque point de sa longueur; sa ténacité venant alors à faire défaut, il se rompt, l'anse qui circonscrivait la sphère tombe à terre, et le pendule, obéissant à la seule force de la gravité, entre en marche et fournit une longue suite d'oscillations dont le plan ne tarde pas à éprouver un déplacement sensible, une *déviation*.

Au bout d'une demi-heure, ce déplacement est tel, qu'il saute aux yeux; mais il est plus intéressant de suivre le phénomène de près, afin de s'assurer de la continuité de l'effet. Pour cela on se sert d'une pointe verticale, d'une sorte de style monté sur un support, que l'on place à terre, de manière à ce que, dans son mouvement de va-et-vient, la pointe même du pendule vienne, à la limite de son excursion, raser la pointe fixée sur le sol. En moins d'une minute, l'exacte coïncidence des deux pointes cesse de se reproduire, la pointe oscillante se déplaçant constamment vers la gauche de l'observateur; ce qui indique que la déviation du plan d'oscillation a lieu dans le sens même de la composante horizontale du mouvement apparent de la sphère céleste. La grandeur moyenne de cette déviation, rapportée au temps qu'elle emploie à se produire, montre, conformément aux indications de la théorie, que sous nos latitudes la trace horizontale du plan d'oscillation ne fait pas un tour entier dans les vingt-quatre heures.

Je dois à l'obligeance de M. Arago et au zèle intelligent de notre habile constructeur, M. Froment, qui m'a si activement secondé dans l'exécution de ce travail, d'avoir pu déjà reproduire l'expérience sur une plus grande échelle. Profitant de la hauteur de la salle de la Méridienne, à l'Observatoire, j'ai pu donner au fil du pendule une longueur de 11 mètres. L'oscillation est devenue à la fois plus lente et plus étendue, en sorte qu'entre deux retours consécutifs du pendule au point de repère, on constate manifestement une déviation sensible vers la gauche.

Je présenterai, en terminant, une dernière remarque.

C'est que les faits observés dans les circonstances où je me suis placé concordent parfaitement avec les résultats énoncés par Poisson, dans un

Mémoire très-remarquable lu devant l'Académie, le lundi 13 novembre 1837. Dans ce Mémoire, Poisson, traitant du mouvement des projectiles dans l'air, en ayant égard au mouvement diurne de la Terre, démontra par le calcul que, sous nos latitudes, les projectiles lancés vers un point quelconque de l'horizon éprouvent une déviation qui a lieu constamment vers la droite de l'observateur placé au point de départ et tourné vers la trajectoire. Il m'a semblé que la masse du pendule peut être assimilée à un projectile qui dévie vers la droite quand il s'éloigne de l'observateur, et qui nécessairement dévie en sens inverse, en retournant vers son point de départ; ce qui conduit au déplacement progressif du plan moyen d'oscillation et en indique le sens. Toutefois le pendule présente l'avantage d'accumuler les effets et de les faire passer du domaine de la théorie dans celui de l'observation.

II.

Sur une nouvelle démonstration expérimentale du mouvement de la Terre, fondée sur la fixité du plan de rotation.

Dans le Mémoire précédent, j'ai montré qu'en vertu de l'inertie le plan d'oscillation du pendule libre est assujetti à garder, relativement à la verticale, une position invariable, et j'ai appliqué cette propriété à la démonstration expérimentale du mouvement de la Terre sur son axe. Le phénomène sensible qui apparaît dans cette expérience, est une déviation relative du plan d'oscillation rapporté à un plan vertical quelconque solidaire avec la Terre; cette déviation est un mouvement angulaire égal et de signe contraire au mouvement de la Terre multiplié par le sinus de la latitude du lieu où l'on opère.

Cette loi, qu'aucune observation sérieuse n'est venue infirmer, implique une réduction de la déviation à partir du pôle où elle est totale, jusqu'à l'équateur où elle devient nulle; et sa variation progressive, en présence d'une rotation réellement constante, montre assez clairement que la fixité du plan d'oscillation ne doit être prise dans un sens absolu qu'au pôle, et que, dans toute autre situation à la surface du globe, elle est seulement relative à la verticale dont la direction change incessamment dans l'espace.

C'est faute d'avoir compris dans son acception véritable cette fixité du plan

d'oscillation, que beaucoup de personnes se sont fait de la déviation une idée inexacte, et ont méconnu sa valeur et son uniformité.

Mais, si au plan d'oscillation du pendule on substitue le plan de rotation d'un corps librement suspendu par son centre de gravité et tournant autour d'un de ses axes principaux, on a à considérer un plan physiquement défini et qui possède réellement une fixité de direction absolue. C'est pour réaliser cette conception et en obtenir de nouveaux signes de la rotation de la Terre, que j'ai composé et fait exécuter un nouvel appareil que je puis mettre dès à présent sous les yeux de l'Académie.

Le corps que j'ai choisi de préférence à tout autre pour lui communiquer un mouvement de rotation rapide et durable, est un tore circulaire en bronze monté à l'intérieur d'un cercle métallique dont un diamètre est figuré par l'axe d'acier qui traverse le mobile; le diamètre perpendiculaire est représenté par les tranchants de deux couteaux implantés dans le même alignement sur le contour extérieur du même cercle. Les couteaux sont dirigés de telle sorte, que, les tranchants regardant en bas, le plan du cercle et l'axe du tore y compris soient horizontalement situés. C'est dans cette position, et après avoir imprimé au mobile une grande vitesse angulaire autour de son axe, qu'on introduit le système dans un second cercle extérieur où les couteaux trouvent à reposer sur des surfaces dures et polies; ce second cercle vertical est suspendu à un fil sans torsion, et guidé en même temps par des pivots qui préviennent tout mouvement oscillatoire.

Si l'axe du tore est très-mobile sur ses tourillons, s'il est avec son cercle enveloppant soutenu par les couteaux dans un état d'équilibre indifférent, si enfin le fil qui supporte le tout est réellement sans torsion, il est clair que le tore jouit lui-même d'une entière liberté et qu'il peut pirouetter en tous sens autour de son centre de gravité. Telle est en effet la mobilité de ces différentes pièces dans l'appareil construit par M. Froment, qu'elles s'agitent au moindre souffle et qu'il faut quelque précaution pour les amener sans vitesse dans une position déterminée.

Toutefois cette grande mobilité, qui témoigne de l'habileté du constructeur, n'apparaît qu'autant que le corps révolutif reste au repos. Car, dès que le tore est mis en mouvement et déposé en sa place, le système tout entier se consolide dans l'espace avec une énergie remarquable. Dans cet état le corps ne peut plus participer au mouvement diurne qui anime notre globe; et, en effet, bien que son axe, en raison de sa brièveté, semble conserver sa direction première, relativement aux objets terrestres, il suffit d'en approcher un microscope pour constater un mouvement apparent, uniforme et

continu, qui lui fait suivre sensiblement le mouvement de la sphère céleste. Cet axe se meut, relativement à l'axe du monde, comme une lunette parallactique que l'on aurait pointée dans la même direction vers le ciel. Quand à l'origine on place l'axe dans le premier vertical, on a une déviation parallèle au plan de l'équateur, et qui augmente proportionnellement au temps, à raison d'un tour entier en vingt-quatre heures de temps sidéral. Quand, au contraire, on part du plan du méridien, la déviation se fait suivant les premiers éléments d'un cône semblable au cône tangent au parallèle terrestre.

Toutefois cette manière d'observer n'est pas celle que j'ai définitivement adoptée. Profitant de la construction de l'instrument, qui permet de décomposer la déviation en deux mouvements partagés entre les deux cercles qui supportent le tore, j'ai préféré observer isolément la composante horizontale, qui seule déplace le cercle extérieur mobile autour de la suspension verticale.

Comme l'observation ne peut être prolongée au delà de huit à dix minutes, il arrive que, pourvu qu'à l'origine l'axe de rotation soit horizontalement dirigé, la déviation observée sur le cercle vertical prend une valeur indépendante de l'azimut où l'on s'est placé; cette valeur est précisément celle qui est donnée par la loi du sinus de la latitude. Pour s'en convaincre, il suffit d'assimiler la marche de l'axe de rotation du mobile à celle d'une ligne menée vers une étoile quelconque passant à l'horizon. Or il est facile de démontrer qu'à tout instant les mouvements en azimut de toutes les étoiles observées très-près de l'horizon sont sensiblement égaux entre eux, et mesurés par le mouvement de la Terre, compté en sens inverse et multiplié par le sinus de la latitude.

Si donc, au lieu de viser sur l'axe même du corps tournant, on dirige le microscope sur le cercle des mouvements horizontaux, on doit s'attendre, dans les premiers instants qui suivent la mise en train, à le voir se déplacer conformément à la loi énoncée. Cette loi, il est vrai, ne s'applique, en toute rigueur, qu'à une déviation infiniment petite; mais, au bout de cinq minutes, l'erreur commise est encore très-faible et insaisissable à ce genre d'expérimentation. Si, d'ailleurs, on tenait à élever la méthode à un degré supérieur d'approximation, il suffirait d'exécuter, dans deux directions rectangulaires, deux observations de même durée, et de prendre la moyenne; comme alors les erreurs se produisent en sens inverse, elles s'élimineraient en grande partie, et l'excès persistant deviendrait,

comme erreur de second ordre, tout à fait négligeable en raison de son extrême petitesse.

On est donc par là complétement affranchi de la nécessité d'opérer dans un azimut déterminé ; on est seulement astreint à partir du plan horizontal ; aussi, pour satisfaire à cette indication, a-t-on monté au centre du tore une glace parallèle au plan de rotation, et qui, avec le concours d'une mire et d'une lunette à niveau, permet de satisfaire très-promptement à cette dernière condition.

Lors donc qu'on opère en prenant toutes les précautions requises, que je ne puis indiquer dans cette Note, quel que soit le sens de la rotation imprimée au mobile, on obtient à coup sûr, avec une déviation dans le sens voulu, un nouveau signe de la rotation de la Terre, et on l'obtient avec un instrument réduit à de petites dimensions, aisément transportable, et qui donne l'image du mouvement continu de la Terre elle-même. Vous n'avez plus seulement sous les yeux, comme avec le pendule, le déplacement progressif d'un plan idéal, plus ou moins bien défini par la trajectoire d'une masse oscillante ; vous possédez des pièces matérielles réellement soustraites à l'entraînement du mouvement diurne, et c'est, je crois, le *desideratum* qu'un des plus illustres Membres de cette Académie, M. Poinsot, signalait dans la science, même après avoir connu l'expérience du pendule.

III.

Sur les phénomènes d'orientation des corps tournants entraînés par un axe fixe à la surface de la Terre. — Nouveaux signes sensibles du mouvement diurne.

Quand un corps tournant sur un de ses axes principaux est librement suspendu par son centre de gravité, il donne à la surface de la Terre les déviations apparentes que nous avons étudiées dans le Mémoire précédent ; mais si, au lieu de laisser ce corps libre pirouetter en tous sens, on assujettit son axe de rotation à ne pouvoir tourner qu'autour d'un axe fixe à la surface de la Terre, on fait naître une force qui tend à ramener l'axe du corps tournant dans la direction la plus voisine possible de celle de l'axe du monde, et à disposer les deux rotations dans le même sens. Ces évolu-

tions des corps animés d'une rotation rapide donnent ainsi de nouveaux signes très-prompts et très-apparents du mouvement de la Terre.

Pour procéder méthodiquement dans l'exposé de ces faits, et pour arriver à les éclaircir par de simples considérations empruntées aux éléments de mécanique et de géométrie, j'examinerai d'abord le cas où le corps tournant autour de son axe propre est en même temps assujetti sur un axe vertical autour duquel il est libre de se mouvoir en même temps. Je supposerai qu'à l'origine le corps ait son axe dirigé de l'est à l'ouest, et qu'il tourne à droite ↻ pour l'observateur qui le voit devant lui, ayant lui-même la face tournée vers l'orient.

Dans cette situation, le mobile est non-seulement animé de sa vitesse initiale, mais il ressent encore l'influence de la composante de la rotation diurne autour de la méridienne du lieu, qui agit à la façon d'un couple accélérateur dont l'axe est dirigé suivant cette méridienne. Or ce couple, très-petit par rapport à celui qui anime le mobile, ne s'en compose pas moins avec ce dernier de la manière suivante.

Si l'on se conforme aux représentations enseignées par M. Poinsot, le couple d'impulsion du corps a son axe qui vise vers l'occident; celui qui provient de la rotation de la Terre a son axe qui vise au midi, et l'axe du couple résultant, compris dans le plan des deux autres et donné par la construction du parallélogramme, incline tant soit peu de l'occident au midi. Il en résulte qu'à l'axe principal, sur lequel le corps a été primitivement lancé, se substituent une suite d'axes instantanés de rotation occupant successivement des positions différentes dans le corps et dans l'espace, et qui s'en vont gagnant peu à peu le plan du méridien. En même temps que ce déplacement a lieu, le moment du couple communiqué de la Terre au mobile diminue de valeur, et enfin il s'annule au moment précis où l'axe instantané, toujours voisin de l'axe principal, atteint le plan du méridien. Mais, en vertu de pressions accumulées sur les pivots et qui continuent de modifier le mouvement du corps, le méridien est bientôt dépassé; alors le petit couple terrestre reparaît en sens inverse, son action rapproche l'axe instantané de l'axe principal, retarde en même temps le mouvement qui les emporte tous deux hors du méridien, et quand ils coïncident, ils ont atteint tous deux le maximum de leur excursion; mais le couple terrestre, continuant d'agir, les sépare de nouveau et les ramène vers le méridien qu'ils dépassent encore, et ainsi de suite.

Il en résulte, en définitive, que l'axe principal, qui est le seul observable,

s'anime d'un mouvement oscillatoire très-lent autour du méridien, où il finirait par se fixer si la rotation persistait assez longtemps.

Le plan du méridien est donc le seul dans lequel l'axe de rotation initiale se trouve en équilibre; mais il y peut être conduit par deux chemins différents : l'un qui amène le mobile tournant parallèlement à la composante de la rotation terrestre considérée autour de la méridienne, chemin qu'il prend spontanément, et l'autre qui amènerait le mobile tournant en sens inverse. Dans ces deux conditions la composante efficace du couple terrestre s'annule; mais il faut bien remarquer que dans la première tout écart fait reparaître le couple affecté du signe convenable pour rétablir l'équilibre, tandis que dans l'autre condition le moindre écart fait renaître ce même couple avec le signe contraire : dans la première position l'équilibre est stable; dans la seconde il y a encore équilibre, mais il est instable.

Donc tout corps tournant autour d'un axe libre de se diriger sans sortir du plan horizontal, fournit un nouveau signe de la rotation de la Terre; car cette rotation développe une force directrice qui sollicite l'axe du corps vers le méridien et dispose ce corps pour tourner dans le même sens que le globe.

Donc, sans le secours d'aucune observation astronomique, la rotation d'un corps à la surface de la Terre suffit à indiquer le plan du méridien.

Le méridien étant actuellement connu, je vais disposer l'axe du mobile dans ce plan, avec liberté complète de s'y mouvoir sans pouvoir en sortir; c'est-à-dire que, tout en tournant sur son axe ordinaire, le corps pourra s'incliner comme une lunette méridienne autour d'une ligne horizontale perpendiculaire au méridien.

A l'origine, je dirige cet axe horizontalement, et je fais encore tourner le mobile à droite ↻ pour l'observateur regardant au nord; autrement dit, l'axe du couple qui l'anime vise au midi. Mais à peine abandonné dans cette position, l'appareil ressent l'influence de mouvement de la Terre autour de l'axe du monde.

En effet, si l'on applique au cas actuel le raisonnement que j'ai développé pour le cas précédent, on trouve de même à considérer un couple terrestre qui incline graduellement l'axe de rotation et ne devient inactif qu'à l'instant où l'inclinaison donne une direction parallèle à l'axe du monde.

Quand on lance le tore dans l'autre sens, l'inclinaison commence aussi en sens inverse, et si la construction de l'instrument le permet, elle s'accomplit en entier jusqu'au point de ramener toujours l'axe et la rotation du mobile parallèles à ceux de la Terre.

Donc tout corps tournant autour d'un axe libre de se diriger sans sortir du méridien, jouit de la propriété de s'incliner parallèlement à l'axe du monde et de manière à tourner dans le même sens que la Terre.

Le résultat de cette expérience doit encore compter pour un nouveau signe de la rotation du globe; ainsi que la précédente, elle réussit assez bien pour que je puisse espérer qu'elle sera répétée. Ce n'est pas que je propose de déterminer de la sorte la position exacte de l'axe du monde; mais, dès qu'on s'était appliqué à rechercher toutes les conséquences mécaniques de ce fait, *la Terre tourne sur elle-même,* il m'a semblé que parmi ces conséquences, l'une des plus curieuses à constater expérimentalement était cette propriété d'orientation que la théorie indique dans les corps animés sous nos yeux d'un mouvement de rotation.

Cette tendance remarquable de l'axe de rotation vers une direction définie ne laisse pas que de présenter, avec la propriété fondamentale de l'aiguille aimantée, une certaine ressemblance extérieure qui est d'autant plus frappante, que généralement la position d'équilibre autour de laquelle oscille le nouvel instrument est oblique sur l'horizon, ce qui permet de mettre la force directrice en évidence, en opérant soit dans le plan horizontal, comme on le fait avec la boussole d'inclinaison, soit dans un plan vertical, comme on le fait aussi avec la boussole d'inclinaison.

L'appareil spécialement destiné à mettre en évidence et à mesurer approximativement la *déviation* d'un corps tournant en toute liberté, peut servir également à produire et à observer les phénomènes d'*orientation* et d'*inclinaison* que je viens d'énoncer et de décrire. Comme tous ces phénomènes dépendent du mouvement de la Terre et en sont des manifestations variées, je propose de nommer *gyroscope* l'instrument unique qui m'a servi à les constater.

PARIS. — IMPRIMERIE DE MALLET-BACHELIER,
rue du Jardinet, n° 12.